

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**



© **Gebrauchsmuster**

**U1**

- ©
- (11) Rollennummer 6 89 00 453.1
- (51) Hauptklasse B23K 26/06  
Nebenkategorie(n) 602B 17/08 602B 26/08  
Zusätzliche  
Information // B41J 3/21
- (22) Anmeldetag 17.01.89
- (47) Eintragungstag 02.03.89
- (43) Bekanntmachung  
im Patentblatt 13.04.89
- (54) Bezeichnung des Gegenstandes  
Bearbeitungsvorrichtung
- (71) Name und Wohnsitz des Inhabers  
Kuchenhart, Friedrich-Wilhelm, 4000 Düsseldorf,  
DE
- (74) Name und Wohnsitz des Vertreters  
Sparing, K., Dipl.-Ing.; Röhl, W., Dipl.-Phys.  
Dr.rer.nat.; Henseler, D., Dipl.-Min. Dr.rer.nat.,  
Pat.-Anwälte, 4000 Düsseldorf

Processing device

- 5 The invention relates to a processing device with a laser beam generator as a tool. High-energy laser radiation is used for burning, welding, perforating and other operations. In widespread use for example are inscription devices, with which data important for the
- 10 user, but also for example the designation of the manufacturer, are burned into workpieces such as twist drills, shank-end mills and the like by means of the laser beam. For this purpose, the laser beam is deflected in two directions, for example by means of
- 15 two low-inertia plane mirrors, while the workpiece is stationary. In order that tolerances of the mirror surfaces have only minor effects and also in order that the mirrors themselves are not damaged by the laser beam, the beam cross section is initially widened and
- 20 then directed parallel again, then impinges on the mirrors (or prisms) and is then made convergent again by means of focusing optics, in order to form a focal point of high-energy density in the inscription plane.
- 25 Such inscription devices have advantages over the previously customary etching methods. For instance, there is no longer the necessity for pre-treatment (degreasing) and post-treatment (neutralizing, greasing). In addition, laser inscription is a very
- 30 fast procedure, it being possible for the changing over of the inscription text to be carried out very easily by means of a keyboard for example.

In the case of commercially available laser inscription

35 devices, the direction of the rays in the region behind the focusing optics is arranged such that it runs vertically downwards. The actual working area is surrounded by a protective shroud, in order that the operator cannot be hit by stray radiation. With the

protective shroud closed, the inscription of one or more workpieces takes place in a time period which is typically of the order of magnitude of a few seconds. After that, with the protective shroud open, the operator removes the inscribed workpieces and places new blanks into a receiving device, which positions the inscription area into the focal plane of the beam. These known devices accordingly have the features which are stated in the precharacterizing clause of Claim 1.

The time requirement for the removal of the inscribed workpieces and the placement of the blank workpieces is often of the same order of magnitude as that for the actual inscription; often the inscription operation is even many times shorter than this setting-up time. Thus, the high investments for the beam generator and its optics are used only poorly.

The object of the invention is to develop the device of this generic type in such a way that the overall duration of the operation is shortened, so that better use is made of the investments.

The solution provided according to the invention for achieving this object emerges from Claim 1; the subclaims define the configuration for the case in which the setting-up time and inscription time are approximately of the same length.

It will be appreciated that the laser beam performs inscriptions (or other recurring operations) in time-division multiplexing mode at a number of locations, the operator using the operating period of the laser to load the then respectively unused working place. The time requirement for the optical switching over of the beam is in this case negligible, and the constructional expenditure is low.

An exemplary embodiment of the subject-matter of the invention is explained in more detail below with reference to the attached drawing, which shows a device according to the invention in a largely schematized way.

The drawing depicts the laser beam generator 1, the construction of which is known and is not the subject of the invention. The beam passes through expansion optics 2, comprising a biconcave lens and a biconvex lens, behind which the beam is expanded to form a bundle of essentially parallel individual rays; in the drawing, the limitations of the bundle are depicted. The bundle of rays then impinges on a first mirror 3, which is positionally controllable in a single axis, and runs from this mirror to a second mirror 4, which can be pivoted in a controlled manner about an axis running perpendicular to the axis of the first mirror. By activating drives (not shown) for the mirrors 3, 4 with corresponding signals, the bundle of rays is deflected in two mutually perpendicular directions, which run essentially perpendicular to the beam axis, before the bundle of rays is concentrated in a focal point by means of focusing optics 6. To this extent, the device is known.

According to the invention, switch-over optics, comprising a switch-over prism 5 with a pivot axis 10, is inserted between the mirror 4 and the focusing optics 6. In the position drawn, the bundle of rays is totally reflected by the switch-over prism 5 and deflected by 90°. It then impinges on a stationary prism 8, which likewise totally reflects the bundle of rays and deflects it onto the focusing optics 6.

The switch-over prism 5 is pivotable back and forth about the axis 10 by 90° in each case, to be precise from the position drawn in the clockwise direction and from the position then assumed back again into the

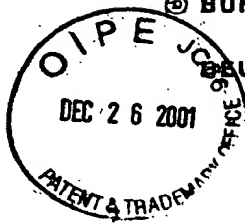
position drawn. In the position not drawn, the bundle of rays is directed at a second stationary prism 9, which directs the bundle onto second focusing optics 7. The distance between the optical axes "A" should have  
5 an ergonomically favourable value between 20 and 100 cm, preferably between 40 and 60 cm.

It goes without saying that plane mirrors can be used instead of one or more of the prisms, or that the  
10 prisms 8, 9 can be replaced by focusing mirrors, in which case the additional focusing optics 6 and 7 could be omitted.

It also goes without saying that, depending on the  
15 setting-up time/processing time ratio, more than two working places can be assigned to the one beam generator.

Claims

1. Processing device with a laser beam generator (1) and with optics for influencing the beam arranged in the path of rays of the laser beam, comprising beam-expansion optics (2), behind which the beam runs through a first region, in which it has negligible divergence or convergence, positionally controllable mirrors (3, 4), arranged in the first region for deflecting the laser beam, and focusing optics, behind which the beam converges to a working focal point in a second region, characterized in that at least one set of controllable switch-over optics (5), which directs the beam optionally to one of a plurality of focusing optics (6, 7) is provided in the first region, in front of the focusing optics.
2. Device according to Claim 1, characterized in that the switch-over optics comprise a totally reflecting switch-over prism (5), which is arranged in the first region and can be tilted back and forth by  $90^\circ$  about an axis parallel to its edges, and in that each position of the prism is assigned one of two sets of focusing optics (6, 7).
3. Device according to Claim 2, characterized in that the optical axes of the focusing optics (6, 7) are parallel and each set of focusing optics is preceded by a further totally reflecting, stationary prism (8, 9).
4. Device according to Claim 3, characterized by a distance between the two optical axes in the range between 20 and 100 cm, preferably 40..60 cm.



DEUTSCHES



PATENTAMT

© **Gebrauchsmuster**

**U1**

©

(11) Rollennummer 6 89 00 433.1

(51) Hauptklasse B23K 26/06

Nebenklasse(n) 602B 17/08

602B 26/08

Zusätzliche  
Information // B41J 3/21

(22) Anmeldetag 17.01.89

(47) Eintragungstag 02.03.89

(43) Bekanntmachung  
im Patentblatt 13.04.89

(54) Bezeichnung des Gegenstandes  
Bearbeitungsvorrichtung

(71) Name und Wohnsitz des Inhabers

Kuchenhart, Friedrich-Wilhelm, 4000 Düsseldorf,  
DE

(74) Name und Wohnsitz des Vertreters

Sparing, K., Dipl.-Ing.; Röhl, W., Dipl.-Phys.  
Dräger, nat.; Henseler, D., Dipl.-Min. Dräger, nat.,  
Pat.-Anwälte, 4000 Düsseldorf

TC 2800 MAIL ROOM

DEC 28 2001

RECEIVED

0 6363  
1.01



17.01.89

## Bearbeitungsvorrichtung

Die Erfindung betrifft eine Bearbeitungsvorrichtung mit einem Laserstrahlerzeuger als Werkzeug. Energiereiche Laserstrahlung wird zum Brennen, Schweißen, Perforieren und anderen Arbeitsgängen eingesetzt. Verbreitet sind beispielsweise Beschriftungsgeräte, auf denen mittels des Laserstrahls in Werkstücke wie Spiralbohrer, Schaftfräser und dergleichen für den Anwender wichtige Daten, aber auch z.B. die Bezeichnung des Herstellers eingebrannt werden. Für diesen Zweck wird der Laserstrahl bei stillstehendem Werkstück in zwei Richtungen abgelenkt, beispielsweise mittels zweier trägheitsarmer Planspiegel. Damit Toleranzen der Spiegelflächen nur geringe Auswirkungen haben und auch, damit die Spiegel selbst nicht vom Laserstrahl beschädigt werden, wird der Strahlquerschnitt zunächst aufgeweitet und dann wieder parallelgerichtet, trifft dann auf die Spiegel (oder Prismen) und wird dann wieder mittels einer Fokussieroptik konvergent gemacht, um in der Beschriftungsebene einen Brennpunkt hoher Energiedichte zu bilden.

Solche Beschriftungsvorrichtungen haben Vorteile gegenüber den früher üblichen Ätzverfahren. So entfällt die Notwendigkeit der Vorbehandlung (Entfetten) und der Nachbehandlung (Neutralisieren, Fetten). Darüberhinaus ist die Laserbeschriftung ein sehr schnelles Arbeitsverfahren, wobei die Umstellung des Beschriftungstextes sehr einfach über beispielsweise ein Tastenfeld erfolgen kann.

Bei handelsüblichen Laser-Beschriftungsgeräten ist die Strahlrichtung im Bereich hinter der Fokussieroptik vertikal abwärts verlaufend angeordnet. Das eigentliche Arbeitsfeld ist von einer Schutzhaube umgeben, damit die Bedienungsperson nicht von Streustrahlung getroffen werden kann. Bei geschlossener Schutzhaube erfolgt die Beschriftung eines oder mehrerer Werkstücke in einer Zeitperiode, die typischerweise in der Größenordnung von wenigen Sekunden liegt. Danach entnimmt die Bedienungsperson bei geöffneter Schutzhaube die beschrifteten Werkstücke und legt neue Rohlinge in eine Aufnahmevorrichtung, welche das Beschriftungsfeld in die Brennebene des Strahls

89000453

17.01.89

positioniert. Diese bekannten Vorrichtungen weisen demgemäß die Merkmale auf, die in dem Oberbegriff des Schutzanspruchs 1 genannt sind.

Der Zeitbedarf für die Entnahme der beschrifteten und das Einlegen der unbeschrifteten Werkstücke liegt oft in derselben Größenordnung wie der für die eigentliche Beschriftung; oft ist sogar der Beschriftungsvorgang um ein Vielfaches kürzer als diese Rüstzeit. Die hohen Investitionen für den Strahlerzeuger und seine Optiken wird also nur schlecht genutzt.

Aufgabe der Erfindung ist es, die gattungsgleiche Vorrichtung derart weiterzubilden, daß die Gesamtdauer des Arbeitsgangs verkürzt wird, so daß die Investitionen besser genutzt werden.

Die erfindungsgemäß vorgesehene Lösung dieser Aufgabe ergibt sich aus dem Anspruch 1; die Unteransprüche definieren die Ausgestaltung für den Fall, daß Rüstzeit und Beschriftungszeit etwa gleich lang sind.

Man erkennt, daß der Laserstrahl im Zeitmultiplex Beschriftungen (oder andere wiederkehrende Arbeitsgänge) an mehreren Stellen ausführt, wobei die Bedienungsperson die Betriebsperiode des Lasers benutzt, um den dann jeweils unbenutzten Arbeitsplatz zu bestücken. Der Zeitbedarf für die optische Umschaltung des Strahlengangs ist dabei vernachlässigbar kurz, und der bauliche Aufwand ist gering.

Ein Ausführungsbeispiel des Gegenstandes der Erfindung wird nachstehend unter Bezugnahme auf die beigefügte Zeichnung näher erläutert, die in weitgehend schematisierter Weise eine Vorrichtung gemäß der Erfindung darstellt.

Man erkennt in der Zeichnung den Laserstrahlerzeuger 1, dessen Aufbau bekannt ist und keinen Gegenstand der Erfindung bildet. Der Strahl durchläuft eine Aufweitungsoptik 2, bestehend aus einer bikonkaven Linse und einer bikonvexen Linse, hinter der der Strahl zu einem Bündel im wesentlichen paralleler Einzelstrahlen aufgeweitet ist; in der Zeichnung sind die Bündelbegrenzungen eingezeichnet. Das Strah-

8900453

17.01.83

Strahlenbündel trifft dann auf einen ersten einachsige lagesteuerbaren Spiegel 3 und wird von diesem auf einen zweiten um eine zur Achse des ersten Spiegels senkrecht verlaufende Achse gesteuert schwenkbaren Spiegel 4. Durch Ansteuerung von Antrieben (nicht gezeigt) für die Spiegel 3, 4 mit entsprechenden Signalen wird das Strahlenbündel in zwei zueinander senkrechten Richtungen ausgelenkt, die im wesentlichen senkrecht zur Strahlachse verlaufen, bevor das Strahlenbündel mittels einer Fokussieroptik 6 in einen Brennpunkt gebündelt wird. Insoweit ist die Vorrichtung bekannt.

Erfindungsgemäß ist zwischen den Spiegel 4 und die Fokussieroptik 6 eine Umschaltoptik eingefügt, bestehend aus einem Umschaltprisma 5 mit einer Schwenkachse 10. In der gezeichneten Position wird das Strahlenbündel vom Umschaltprisma 5 totalreflektiert und um 90° umgelenkt. Es trifft dann auf ein stationäres Prisma 8, das das Strahlenbündel ebenfalls total reflektiert und auf die Fokussieroptik 6 lenkt.

Das Umschaltprisma 5 ist um die Achse 10 um jeweils 90° hinundherschwenkbar, und zwar aus der gezeichneten Position in Uhrzeigerichtung und aus der dann eingenommenen Position wieder zurück in die gezeichnete. In der nicht gezeichneten Position wird das Strahlenbündel auf ein zweites stationäres Prisma 9 gerichtet, welches das Bündel auf eine zweite Fokussieroptik 7 lenkt. Der Abstand der optischen Achsen "A" sollte eine ergonomisch günstige Größe zwischen 20 und 100 cm, vorzugsweise zwischen 40 und 60 cm haben.

Es versteht sich, daß anstelle eines oder mehrerer der Prismen auch Planspiegel einsetzbar sind, oder daß die Prismen 8, 9 durch fokussierende Spiegel ersetzt sein können. In welchem Falle eine zusätzliche Fokussieroptik 6 und 7 entfallen könnte.

Es versteht sich ferner, daß je nach dem Verhältnis Rüstzeit/Bearbeitungszeit dem einen Strahlerzeuger auch mehr als zwei Arbeitsplätze zugeordnet werden können.

83000453

17.01.89

## Schutzansprüche

1. Bearbeitungsvorrichtung mit einem Laserstrahlerzeuger (1) und mit im Strahlengang des Laserstrahls angeordneten Optiken zur Strahlbeeinflussung, umfassend eine Strahlaufweitungsoptik (2), hinter der der Strahl einen ersten Bereich durchläuft, in dem er vernachlässigbare Divergenz oder Konvergenz aufweist, in dem ersten Bereich angeordnete lagesteuerbare Spiegel (3, 4) zum Ablenken des Laserstrahls, und eine Fokussieroptik, hinter der der Strahl in einem zweiten Bereich zu einem Arbeitsbrennpunkt konvergiert, dadurch gekennzeichnet, daß in dem ersten Bereich vor der Fokussieroptik mindestens eine steuerbare Umschaltoptik (5) vorgesehen ist, die den Strahl wahlweise auf eine von einer Mehrzahl von Fokussieroptiken (6, 7) lenkt.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Umschaltoptik ein im ersten Bereich angeordnetes und um 90° um eine zu seinen Kanten parallele Achse hinundherklippbares totalreflektierendes Umschaltprisma (5) umfaßt, und daß jeder Position des Prismas eine von zwei Fokussieroptiken (6, 7) zugeordnet ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die optischen Achsen der Fokussieroptiken (6, 7) parallel sind und jeder Fokussieroptik ein weiteres totalreflektierendes, stationäres Prisma (8, 9) vorgeschaltet ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, gekennzeichnet durch einen Abstand der beiden optischen Achsen im Bereich zwischen 20 und 100 cm, vorzugsweise 40..60 cm.

00000000

4

